

МЕТОДИКА ОБНАРУЖЕНИЯ НЕНОРМАЛЬНОГО НАГРЕВА СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

О.Г. Широков, Д.И. Зализный, Д.М. Лось

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

Современные системы релейной защиты силовых масляных трансформаторов (СМТ) разнообразны и многофункциональны. Они позволяют отслеживать большое количество параметров и характеристик, влияющих на работоспособность трансформатора.

Тепловая защита – это один из основных видов защит СМТ. В микропроцессорных автоматических системах типа SEPAM данный вид защиты реализован на основе непосредственного измерения температуры масла с помощью термодатчиков, установленных в верхней и нижней части бака трансформатора. Кроме того, имеется

функция расчета температуры наиболее нагретой точки обмотки с использованием математической тепловой модели СМТ, принятой в МЭК 354.

Однако применяемые на сегодняшний день тепловые защиты не позволяют выявлять ненормальный нагрев трансформатора, обусловленный внутренними повреждениями последнего или неисправностями в устройствах его охлаждения. Это связано с тем, что подобные защиты реагируют только на критические значения температур трансформатора.

Авторами данного доклада разработана методика обнаружения ненормального нагрева СМТ на основе обучающейся математической тепловой модели. Такая модель позволяет получать значения температуры масла трансформатора расчетным путем при известных значениях температуры внешней охлаждающей среды, мощности нагрузки, количества работающих групп вентиляторов охлаждения и паспортных данных трансформатора. Модель способна подстраивать свои параметры под каждый конкретный трансформатор в течение некоторого периода обучения продолжительностью не более трех суток. Причем обучение модели должно проходить на работающем, заведомо исправном трансформаторе. Тогда обнаружение ненормального нагрева СМТ возможно путем сравнения расчетных значений температуры масла и полученных методом непосредственного измерения. Таким образом, предлагается осуществлять двойной контроль температуры масла – непосредственный и косвенный.

Для подтверждения работоспособности разработанной математической модели были проведены экспериментальные исследования на автотрансформаторе АТДЦТН-63000 подстанции «Центролит – 220» в г. Гомеле. В процессе исследований в память электронного регистратора в течение восьми суток записывались данные по температуре воздуха и температуре верхних слоев масла трансформатора. Затем данные обрабатывались на ПЭВМ.

В результате исследований получены следующие показатели:

- период обучения модели составил 48 часов;
- среднеквадратическое отклонение расчетных значений температуры масла от экспериментальных после периода обучения модели составило 1,8 °С;
- максимальное отклонение расчетных значений температуры масла от экспериментальных после периода обучения модели составило 2,4 °С.